

## Profilkörper zur Stabilisierung von windgetriebenen Wasserfahrzeugen, insbesondere Finne oder Kiel

**Publication number:** DE19613673 (A1)

**Publication date:** 1997-10-09

**Inventor(s):** ZELLNER NORBERT [DE]

**Applicant(s):** ZELLNER NORBERT [DE]

**Classification:**

- **international:** **B63B3/38; B63B35/79; B63B3/00; B63B35/73;** (IPC1-7): B63B41/00; B63B39/06

- **European:** B63B3/38; B63B35/79C7

**Application number:** DE19961013673 19960404

**Priority number(s):** DE19961013673 19960404

**Also published as:**

DE19613673 (C2)

EP0858410 (A1)

WO9737888 (A1)

**Cited documents:**

DE3337924 (C2)

DE4334496 (A1)

DE3619962 (A1)

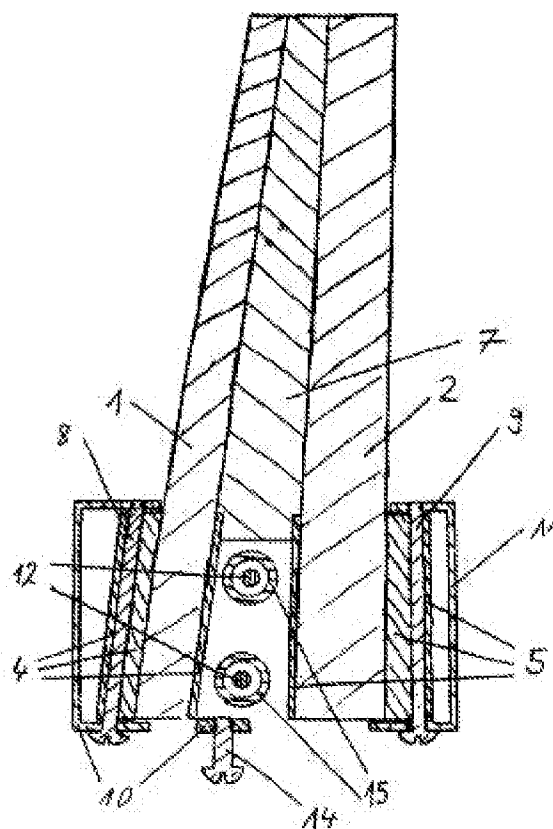
DE3519279 (A1)

DE3126371 (A1)

more >>

### Abstract of DE 19613673 (A1)

In order to maximise the ratio between lateral force and force of resistance of a profiled body, the invention teaches dimensionally stiff, stressed-skin front (1) and rear segments (2) articulated on the watercraft. The flexible middle segment (3) allows the profile to be automatically adjusted by the lateral pressure. Depending on the advance direction, a laterally reversed profile with a curved median line is obtained. This profiled body is particularly useful as fin, keel or ballast keel for wind-driven watercraft.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



71 Anmelder:  
Zellner, Norbert, 82335 Berg, DE

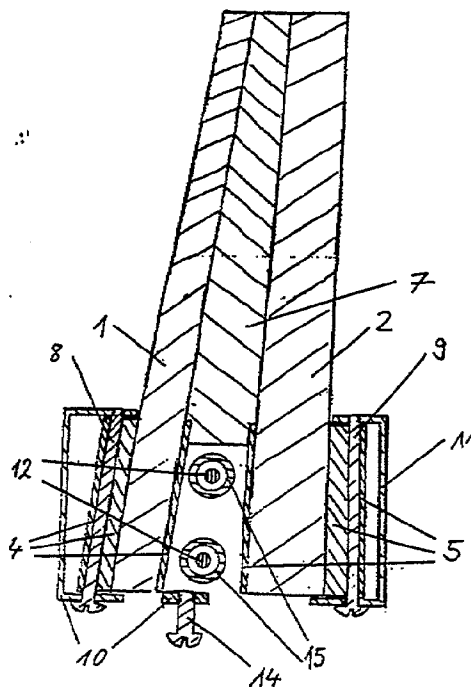
72 Erfinder:  
gleich Anmelder

56 Entgegenhaltungen:  
DE 36 19 962 A1  
DE 30 40 104 A1  
DE 94 03 714 U1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Profilkörper zur Stabilisierung von windgetriebenen Wasserfahrzeugen, insbesondere Finne oder Kiel

57 Ausgehend vom Ziel der Maximierung des Verhältnisses von Lateralkraft zu Widerstandskraft eines Profilkörpers, lehrt die Erfindung formsteife sowie selbsttragende vordere (1) und hintere Segmente (2), die am Fahrzeug angelenkt sind. Das flexible Mittelsegment (3) ermöglicht die selbsttätige Profilverstellung durch den Lateraldruck. Je nach Fahrtrichtung ergibt sich ein spiegelbildliches Profil mit gekrümmter Mittellinie. Geeignet ist ein derartiger Profilkörper insbesondere als Finne, Kiel oder Ballastkiel für ein windgetriebenes Wasserfahrzeug.



Es gibt seit längerem Bestrebungen, Kiele oder Finnen als Lateralfächen für windgetriebene Wasserfahrzeuge in dem Sinne zu gestalten, daß sich je nach Fahrtrichtung ein verschiedenartiges, spiegelbildliches Profil ergibt. Das Ziel dabei ist die Maximierung des Verhältnisses der Lateralkraft des Profilkörpers zu dessen Widerstandskraft.

Einerseits hat man versucht, diese Profilverstellung aktiv durchzuführen, etwa durch hydraulische Verstellung sowie durch Umpumpen von Gasen oder Flüssigkeiten; vgl. beispielsweise EP-OS 02 83 730, DE-PS 33 37 924, US-PS 48 60 680 oder DE-OS 43 34 496.

Andererseits gibt es aber auch Bestrebungen, die Verstellung von abdrifthemmenden Profilkörpern durch Ausnutzen der Lateralkräfte zu erreichen. Dies bedeutet im wesentlichen die Analogie zu einem Segel, welches je nach Fahrtrichtung durch den seitlich einfallenden Wind einen Bauch zur einen oder anderen Seite bildet.

Die DE-OS 26 39 053 betrifft ein "gegensteuerndes Unterwasserschiff", bei dem ein im Mittelteil flexibles, ansonsten starres Schwert sich durch seitlichen Druck durchbiegen soll. Bei dieser Art würde sich jedoch durch die steife Anström- und Abströmkannte ein relativ unharmonisches Profil ergeben.

Bei einem gemäß der DE-OS 30 40 104 besseren, veränderbaren Profil ist der elastische Profilkörper auf einen Rahmen gesteckt. Hier dürften sich Schwierigkeiten ergeben, insbesondere hinsichtlich der seitlichen Festigkeit, da allein der Rahmenquerschnitt sämtliche Seitenkräfte aufnehmen muß. Ein weiteres Problem ergibt sich durch die Lage der Drehachsen, um die sich das vordere und hintere Profilsegment drehen. Da diese Drehachsen innerhalb des Profilkörpers liegen, wird die Rotation, d. h. die Ausbildung des Profils durch die Lateralkraft, erschwert oder gar verhindert, weil ein Teil des seitlichen Wasserdrucks entgegen der gewünschten Rotationsrichtung wirkt. Dies ist der Anteil des Wasserdrucks, der auf die Fläche vor bzw. hinter der von den beiden Drehachsen umschlossenen Fläche wirkt.

In der DE-OS 31 26 371 ist ebenfalls eine profilvariable Finne dargestellt, mit einer starren Mittelwandung und elastischen Seitenwandungen, die sich je nach Wasserdruck verformen. Die DE-OS 35 19 279 zeigt gleichfalls eine starre Mittelwandung, aber elastisch verformbare Membranen.

Die DE-OS 36 19 962 betrifft eine Lateralfäche vom Prinzip ähnlich der nach der DE-OS 30 40 104 mit einem starren Rahmen und darauf gelagertem Profilkörper. Bei dieser Ausführung ergibt sich jedoch ein sehr ungünstiges hydrodynamisches Profil vor allem an der Abrißkannte.

Das DE-GM 91 00 911 beschreibt eine Finne mit festem Mittelteil und elastisch wölbaren Seitenteilen. Diese Seitenteile werden über Wassereintrittsöffnungen durch den Staudruck des Wassers zu einem asymmetrischen Profil geformt. Diese Finne bewährte sich jedoch nicht, weil sich "neben dem Auftrieb auch der Widerstand erhöhte", gemäß DE-GM 94 03 714, das einen "bewegbaren Kiel" bzw. Finne mit lateraldruckabhängigem Profil zum Gegenstand hat. Der Finnenkörper besitzt ein biegeelastisches Mittelteil sowie ein festes Vorder- und Hinterteil, welche an der Fennenspitze fest verbunden sind. Das Vorderteil besitzt eine Längsbohrung bzw. eine rechteckige Öffnung, welche einen fahrzeugfesten Drehzapfen aufnimmt. Die Kritik an die-

ser Konstruktion besteht darin, daß dieser Drehzapfen sämtliche Lateralkräfte aufnehmen muß. Er ist aber in seiner Dimensionierung durch den Profilquerschnitt begrenzt. Dadurch besteht Bruchgefahr des Drehzapfens in Höhe der Finnenbasis. Ein weiterer Punkt ist die Gefahr des Verkantens des Drehzapfens mit dem Vorderteil bei seitlicher Belastung, wodurch das Umschlagen unter Umständen erheblich erschwert wird. Zudem liegt die Drehachse des Vorderteils sowie der Drehpunkt des Hinterteils innerhalb des Profilkörpers, wodurch ebenfalls die Rotation (bzw. das Umklappen) durch den Lateraldruck erschwert wird. Bei der gezeigten Ausführung wird die Variabilität des Profils zur Fennenspitze hin immer geringer, das heißt nur der fahrzeugseitige Teil der Finne entwickelt das gewünschte Profil; zur Fennenspitze hin wird das Profil symmetrisch.

Die Erfindung basiert ausgehend von dem Profilkörper nach der DE-OS 30 40 104 ebenfalls auf dem Prinzip der selbsttätigen Profilverstellung eines Strömungskörpers durch auftretende Lateralkräfte und lehrt zur Verwirklichung des eingangs genannten Ziels, formsteife sowie selbst tragende vordere und hintere Segmente 1 und 2, die am Fahrzeug angelenkt sind.

Fig. 1 zeigt den Profilkörper in seinem Aufbau. Er besteht aus einem vorderen 1 und hinteren Segment 2, welche bei einer Finne beispielsweise aus Kohlefaser-Epoxid Laminat mit Faserverlauf in Längsrichtung bestehen und einem flexiblen Mittelsegment 3, welches die Profilverstellung ermöglicht. Dieser gummielastische Körper kann z. B. aus Naturkautschuk oder PU-Elastomeren bestehen und wird mit vorderem 1 und hinterem Segment 2 verklebt.

Ein vorderes 4 und ein hinteres Ansatzteil 5 nimmt jeweils das vordere 1 und das hintere Segment 2 auf. Vorderes 4 und hinteres Ansatzteil 5 können beispielsweise aus V2A-Stahl bestehen, wobei vorderes 1 und hinteres Segment 2 z. B. mit Epoxidharz eingeklebt werden. Die Ansatzteile 4 und 5 können aber auch aus GFK, CFK oder anderen Kunststoffen wie etwa Nylon bestehen.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch den Profilkörper. Fig. 2b) zeigt den Profilkörper in Neutralstellung, Fig. 2a) und 2c) in ausgelenkter Stellung. Eine Mittellamelle 7 kann wahlweise in den Profilkörper integriert werden. Sie besteht aus elastischem Material z. B. CFK oder GFK und ist mit dem vorderen 1 sowie hinterem Segment 2 verklebt. Durch verschiedenartige Ausformung dieser Mittellamelle 7 kann die Profilausbildung nach beiden Seiten (siehe Fig. 2a) bzw. Fig. 2b)) beeinflusst werden. So kann z. B. die Wölbungsrücklage des Profils durch die Querschnittsform der Mittellamelle 7 verändert werden.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt am Fuß des Strömungskörpers. Hier wird die Ausbildung des vorderen 4 und hinteren Ansatzteils 5 ersichtlich, welche jeweils eine Bohrung zur Aufnahme des vorderen 8 und hinteren Bolzens 9 aufweisen (siehe Fig. 6).

Mit dem flexiblen Mittelsegment 3 sowie dem vorderen 4 und hinteren Ansatzteil 5 sind zwei Dichtungsstege 6 verklebt (siehe Fig. 1 und Fig. 4). Sie bestehen aus gummielastischem Material. Diese Dichtungsstege 6 dichten den Kasten 10, 11 zum vorbeiströmenden Wasser hin ab, indem sie von innen an dem tropfenförmigen Ausschnitt des Kastens anliegen (siehe Fig. 5). Der tropfenförmige Ausschnitt im Finnenkasten 10, 11 hat daneben die Funktion eines Anschlags für den Strömungskörper, wenn sich dessen Profil durch den Lateraldruck wölbt. Die Größe und Form dieses Ausschnitts hat da-

mit einen entscheidenden Einfluß auf die Ausbildung des Profils.

Fig. 5 zeigt schematisch in räumlicher Darstellung den möglichen Aufbau eines Finnenkastens 10, 11, welcher z. B. bei einem Surfbrett mit entsprechender Ausparung montiert werden kann. Zu erkennen sind jeweils die gewindeseitigen Enden des vorderen 8 und hinteren Bolzens 9, auf welchen das vordere 4 und das hintere Ansatzstück 5 drehbar gelagert sind. Das Vorder- 10 und Hinterteil des Finnenkastens 11 werden durch Verbindungsschrauben 12 und zugehörigen Muttern 13 zusammengehalten. Durch Langlöcher kann der Abstand zwischen vorderem 8 und hinterem Bolzen 9 variiert werden, wodurch Einfluß auf die Wölbung des Profils genommen werden kann.

Fig. 6 zeigt einen Längsschnitt durch einen Finnenkasten 10, 11 mit eingebautem Profilkörper, welcher sich in Neutralstellung befindet. Hier ist die Anordnung des vorderen 8 und hinteren Bolzens 9 zu erkennen, welche bei seitlicher Belastung des Profilkörpers nur Schernicht aber Biegekräften ausgesetzt sind, da sie an beiden Enden festsitzen. Mit einer Befestigungsschraube 14 wird der Finnenkasten am Fahrzeug gesichert. Distanzhalter 15 ermöglichen ein ausreichend festes Anziehen der Verbindungsschrauben 12 und der dazugehörigen Muttern 13, damit das Vorder- 10 und Hinterteil des Finnenkastens 11 relativ zueinander in der gewählten Position bleiben.

Entscheidend neu -n dieser Erfindung ist die Art der Kraftübertragung, mit der bei einem profilvariablen, freitragenden Strömungskörper die auftretenden Auftriebs- bzw. Lateralkräfte auf das Fahrzeug übertragen werden. Durch das selbst tragende vordere 1 und hintere Segment 2 kann der gesamte Profilquerschnitt abzüglich des Anteils für die flexible Mittelschicht 3 eine Tragfunktion erfüllen.

Weiterhin kennzeichnend ist die Anordnung des vorderen 8 und hinteren Bolzens 9, deren Mittelachsen außerhalb des Profilkörpers verlaufen, wodurch die selbsttätige Profilverstellung zur jeweils gewünschten Seite gesichert wird. Der gesamte seitlich auf den Profilkörper einwirkende Druck führt dadurch zu einer Rotation oder Profilwölbungsverstellung in die gewünschte Richtung.

Da vorderer und hinterer Bolzen 8 und 9 jeweils an beiden Enden befestigt sind (siehe Fig. 6), werden diese bei vorliegender Konstruktion überwiegend durch Scher- und nicht durch Biegekräfte belastet, wodurch relativ geringe Bolzenquerschnitte ausreichend sind.

Zudem entsteht durch die beidseitige Befestigung nicht die Gefahr des Verkantens des vorderen 4 und hinteren Ansatzstücks 5 auf dem vorderen 8 bzw. hinteren Bolzen 9 bei seitlich auftretender Belastung.

Fig. 7 zeigt die Seitenansicht eines Profilkörpers mit bolzenartigem vorderen 16 und hinteren Ansatzstück 17, welche einen runden Querschnitt aufweisen (siehe Fig. 8).

Fig. 9 zeigt einen Kasten 20 mit zwei Bohrungen, in denen die beiden Ansatzstücke 16 und 17 dieses Profilkörpers drehbar gelagert sind. Die beiden Ansatzstücke 16 und 17 werden im Kasten durch die vordere 18 und hintere Schraube 19 gesichert. Der Kasten wird mit der Sicherungsschraube 26 am Fahrzeug befestigt.

Fig. 10 zeigt den Längsschnitt durch einen profilvariablen Strömungskörper, an dessen freiem Ende ein tropfenförmiger Abschlußkörper 21 angebracht ist. Dieser Abschlußkörper 21 besteht, beim Einsatz des Strömungskörpers als Ballastkiel bei einem Segelfahr-

zeug, aus einem Material hoher Dichte wie z. B. Blei.

Eine andere Funktion ist die Verminderung von unerwünschten Randwirbeln am freien Ende eines Strömungskörpers, welche durch den Druckausgleich zwischen Über- und Unterdruckseite entstehen. Das vordere 1 sowie das hintere Segment 2 sind mit dem vorderen 22 und hinteren Aufnahmeteil 23 verklebt. Die beiden Aufnahmeteile 22 und 23 weisen jeweils eine Bohrung auf, durch die sie mit dem vorderen 24 und hinteren Schraubstift 25 am Abschlußkörper 21 angelenkt sind.

#### Patentansprüche

1. Profilkörper zur Stabilisierung von Wasserfahrzeugen, insbesondere Finne, aus vorderem Segment (1), flexiblem Mittelsegment (3) und hinterem Segment (2), die miteinander flexibel verbunden sind, wobei das vordere (1) und das hintere Segment (2) auf fahrzeugfesten Bolzen (8 und 9) drehbar geführt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vordere (1) und das hintere Segment (2) selbsttragend sind und aus form- und biegesteifen Werkstoffen bestehen und in fahrzeugseitigen Ansatzteilen (4 und 5) in Führungsbohrungen die Bolzen (8 und 9) aufnehmen.
2. Profilkörper zur Stabilisierung von Wasserfahrzeugen, insbesondere Finne, aus vorderem Segment (1), flexiblem Mittelsegment (3) und hinterem Segment (2), die miteinander flexibel verbunden sind wobei das vordere (1) und das hintere Segment (2) jeweils um eine Drehachse schwenkbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vordere und das hintere Segment (1 und 2) selbsttragend sind und aus form- und biegesteifen Werkstoffen bestehen und jeweils ein bolzenartiges Ansatzstück (16 und 17) zur Anlenkung am Fahrzeug aufweisen.
3. Profilkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß vorderes und hinteres Segment (1 und 2) aus unidirektionalem Kohlefaser-Epoxid Laminat, Kombination von GFK und CFK oder Stahl bestehen.
4. Profilkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine biegestabile, gegebenenfalls profilierte Mittellammelle (7) vorgesehen ist.
5. Profilkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vordere (4) und hintere Ansatzstück (5) aus V2A-Stahl, CFK, GFK oder anderen Kunststoffen, wie etwa Nylon, bestehen.
6. Profilkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das flexible Mittelsegment (3) aus Naturkautschuk, 2-Komponenten PU Gießmasse oder geschlossenporigem, gummielastischen Schaumstoff besteht und entweder mit elastischem PU-Kleber eingeklebt oder unter Zuhilfenahme einer Form eingegossen ist.
7. Profilkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dessen freiem Ende ein Abschlußkörper (21) angebracht ist. Das vordere (22) und hintere Aufnahmeteil (23) des vorderen (1) und hinteren Segments (2) nehmen in Führungsbohrungen den jeweils im Abschlußkörper (21) befestigten vorderen (24) und hinteren Schraubstift (25) auf.
8. Profilkörper nach einem der Ansprüche 1, 3-7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Kasten (10, 11) (Fig. 5) die Ansatzteile (4 und 5) und die zwei Bolzen (8 und 9) aufnimmt.
9. Profilkörper nach einem der Ansprüche 1, 3-8 mit Kasten (10, 11), **dadurch gekennzeichnet**, daß

der Kasten mit einer Befestigungsschraube (14) im Fahrzeug gesichert ist.

10. Profilkörper nach einem der Ansprüche 1, 3—9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand sowie der Winkel zwischen den beiden Bolzen (8 und 9) geringfügig variabel ist, wodurch eine Verstellung der Profilwölbung ermöglicht wird. 5

11. Profilkörper nach einem der Ansprüche 1, 3—10 mit Kasten, gekennzeichnet durch Dichtungsstege (6) zwischen dem Profilkörper und dem tropfenförmigen Ausschnitt des Kastens (10, 11). 10

12. Profilkörper nach einem der Ansprüche 2, 3—7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kasten (18) in zwei Aussparungen die bolzenartigen Ansatzstücke (16 und 17) des selbsttragenden vorderen (1) bzw. hinteren Segments (2) aufnimmt. 15

13. Profilkörper nach einem der Ansprüche 2, 3—7, 12 mit Kasten, dadurch gekennzeichnet, daß der Kasten (20) mit einer Sicherungsschraube (26) am Fahrzeug befestigt ist. 20

14. Verwendung eines Profilkörpers nach den Ansprüchen 1, 3—11 als Finne in einem Surfbrett oder als Kiel bzw. Ballastkiel in einem Segelboot, dadurch gekennzeichnet, daß die Bolzen als Führungselemente für den Profilkörper im Fahrzeug befestigt sind und eine Ausnehmung für die Ansatz- 25 teile des Profilkörpers vorgesehen ist.

15. Verwendung eines Profilkörpers mit Kasten nach Anspruch 8 oder 12 als Finne in einem Surfbrett oder als Kiel bzw. Ballastkiel in einem Segelboot, dadurch gekennzeichnet, daß im Fahrzeug eine Ausnehmung zur Aufnahme des Kastens vor- 30 handen ist.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen 35

40

45

50

55

60

65

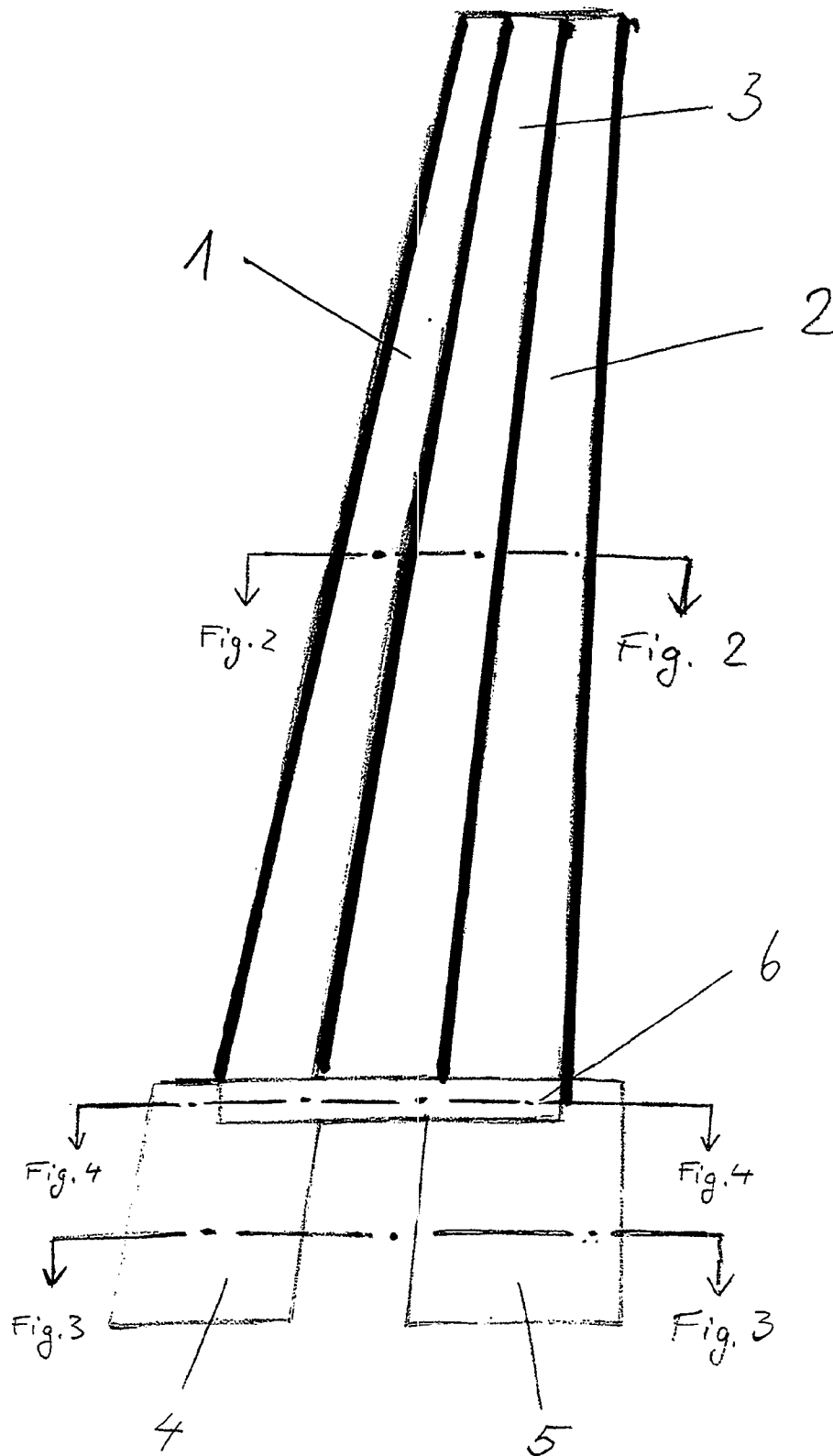


Fig. 1

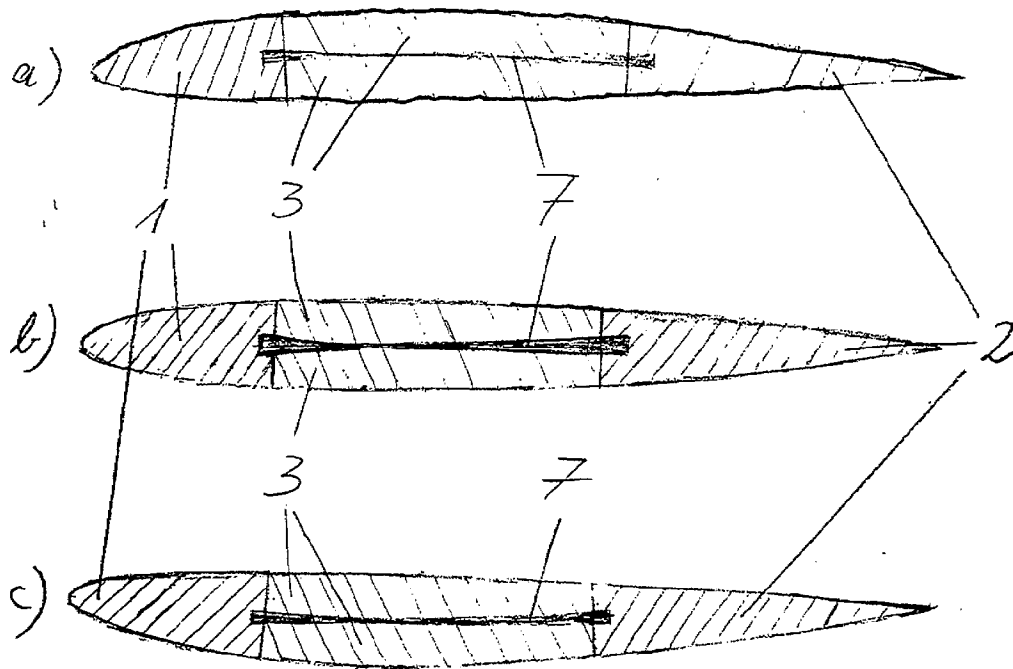


Fig. 2

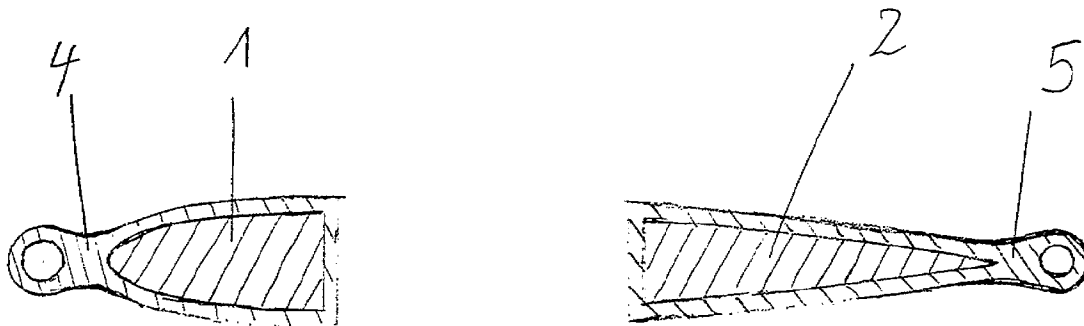


Fig. 3

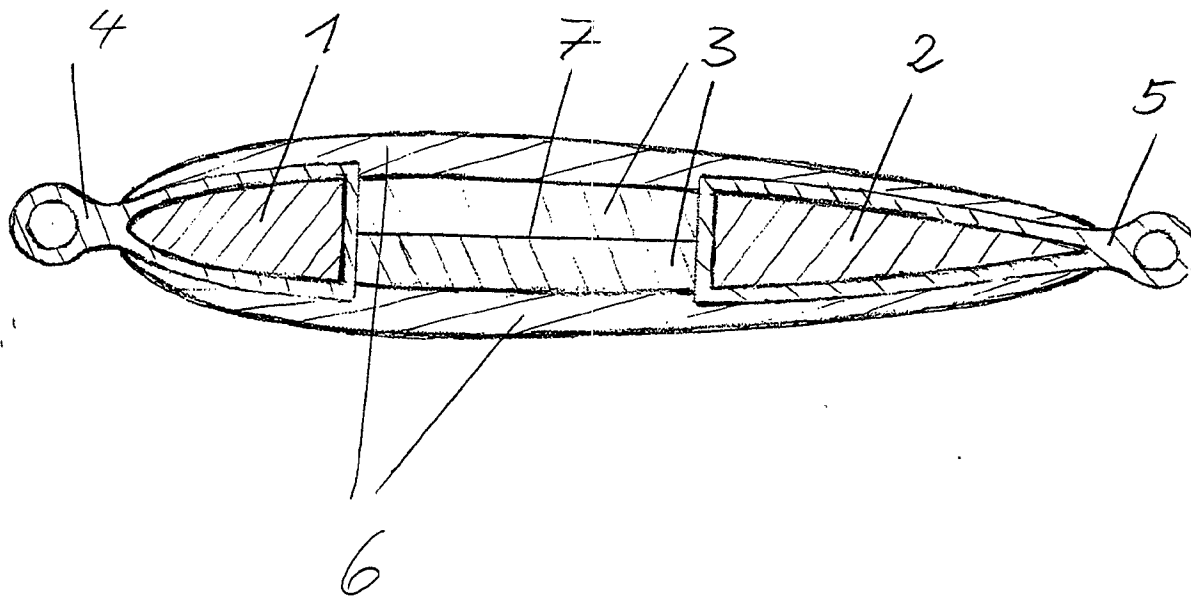


Fig. 4

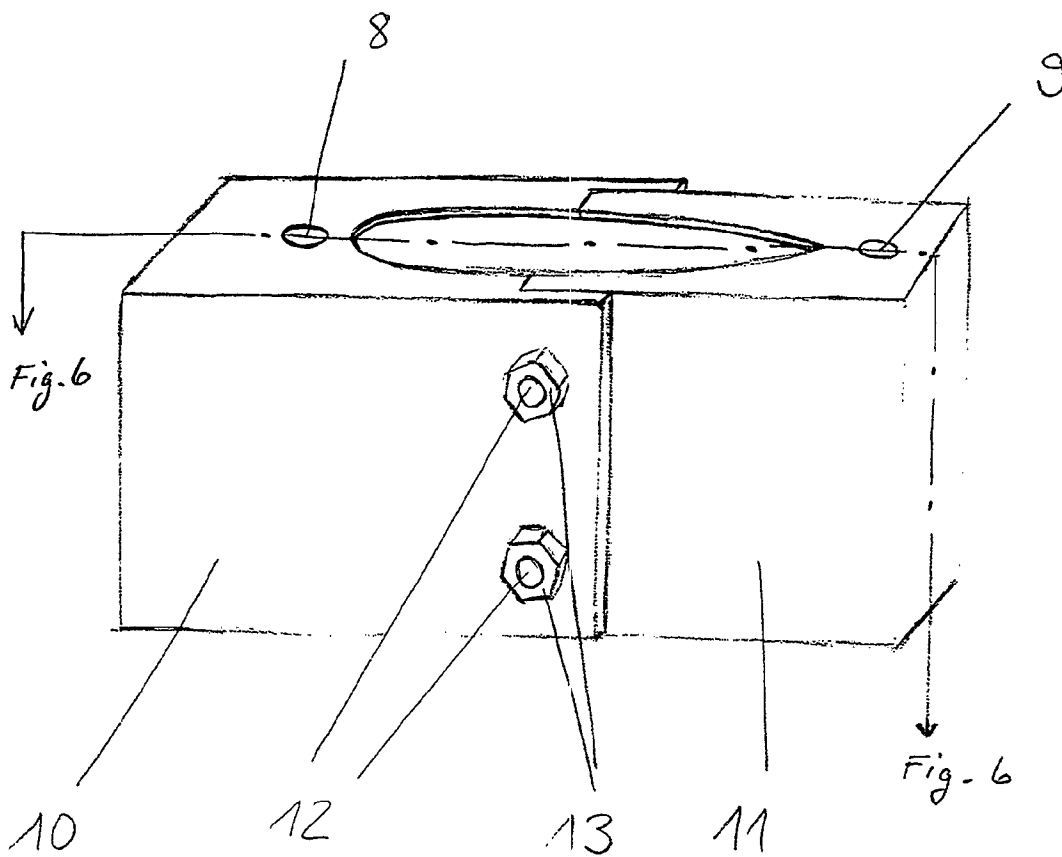


Fig. 5



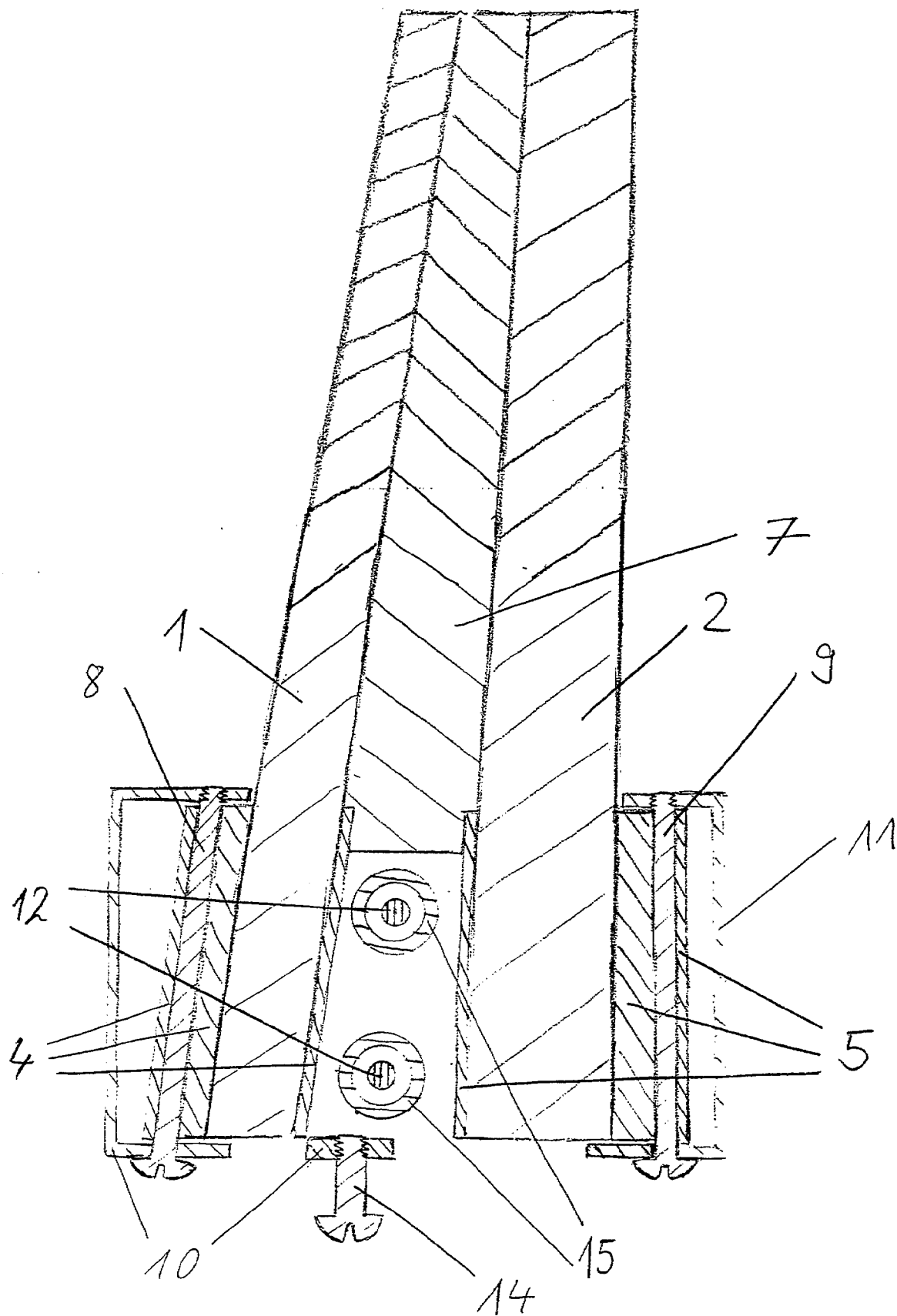
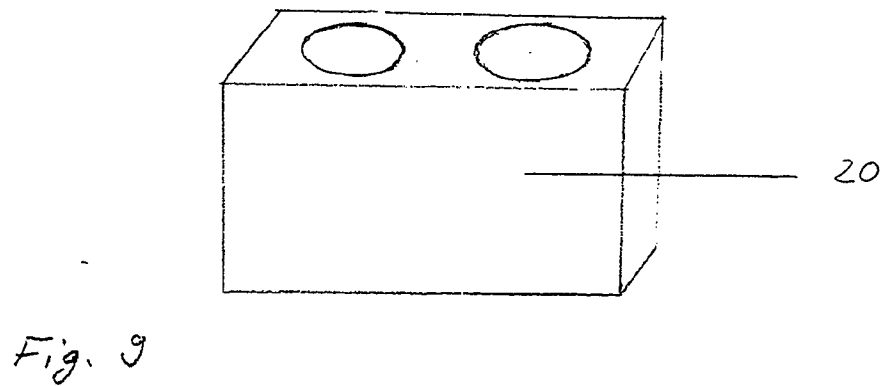
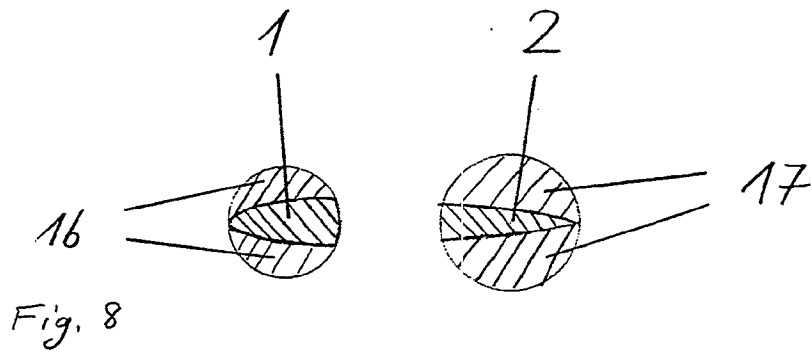
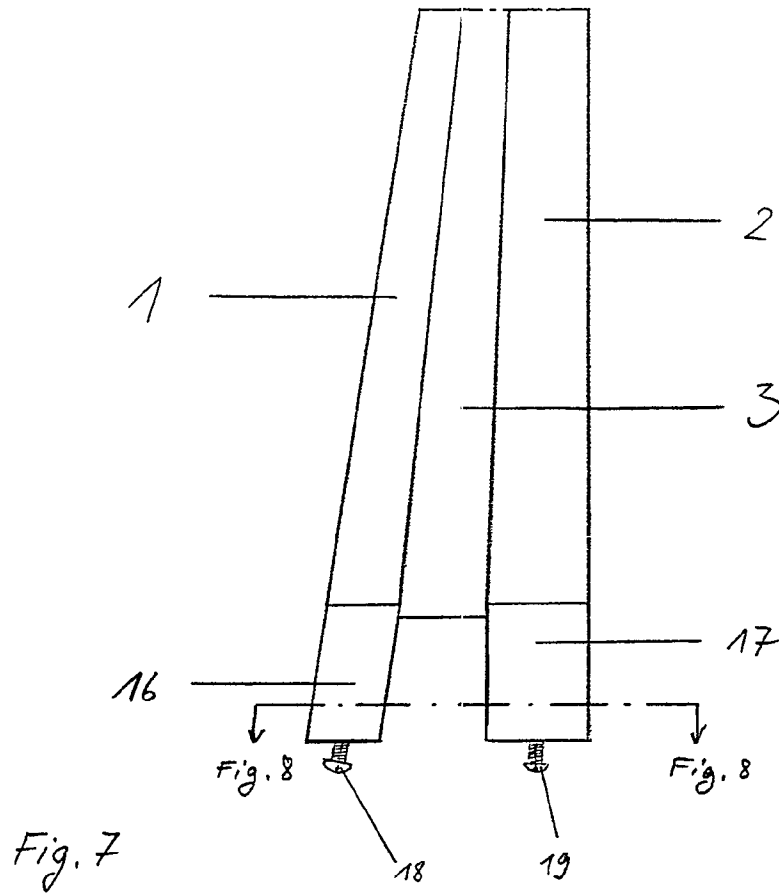


Fig. 6



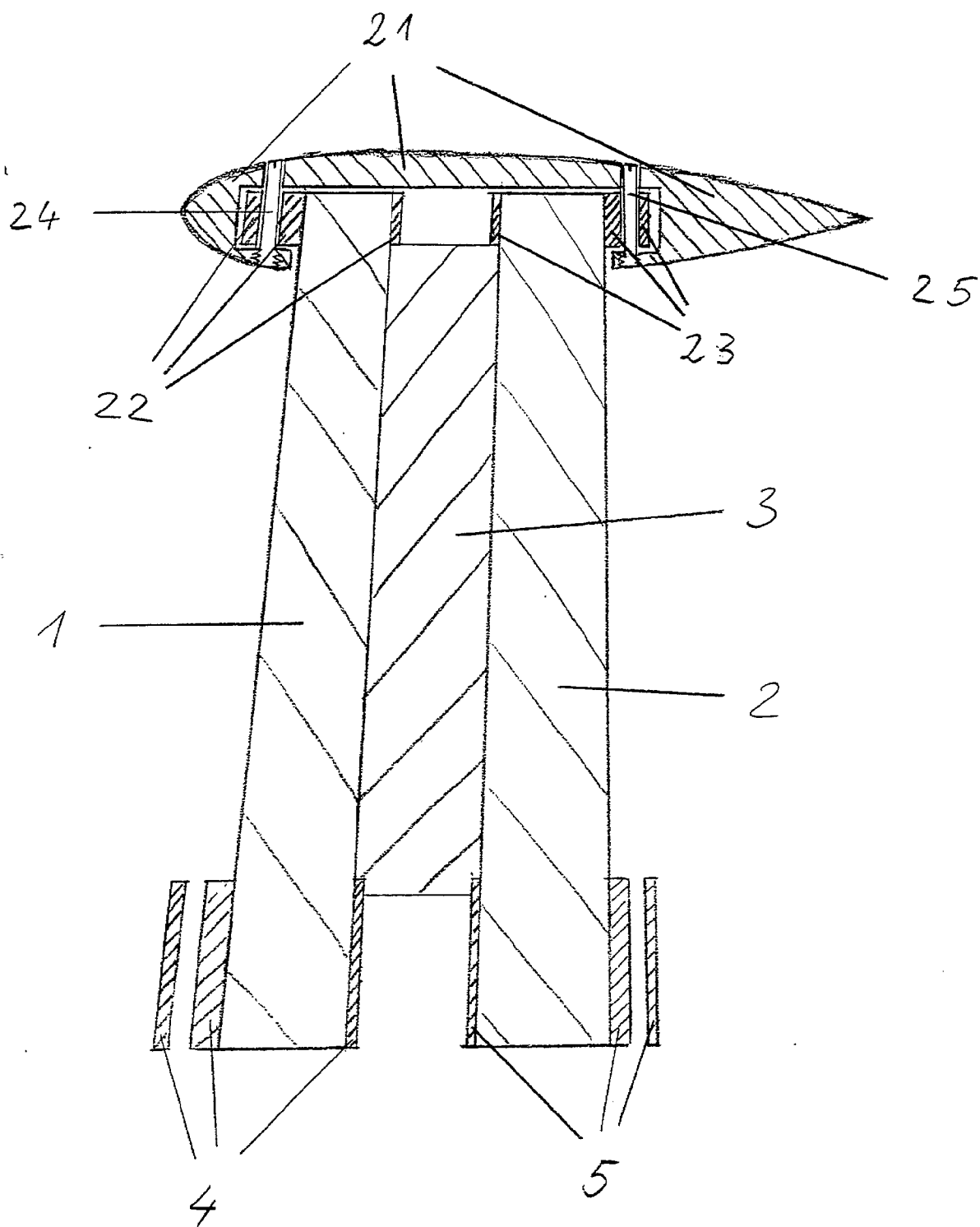


Fig. 10